

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-256303

(43)Date of publication of application : 01.10.1996

(51)Int.Cl.

H04N 5/765

H04N 5/92

(21)Application number : 07-058794

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 17.03.1995

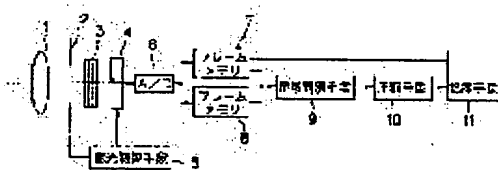
(72)Inventor : IKEDA MASATO  
UDAGAWA YOSHIRO  
IKEDA EIICHIRO

## (54) IMAGE PROCESSING UNIT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce a recording data amount by obtaining a standard image among plural image data required to expand a dynamic range, and compression data resulting from extracting only an image in a required area from a non-standard image based on a standard image.

**CONSTITUTION:** An area discrimination device 9 discriminates the area of a standard image whose luminance level is a prescribed threshold level T or over in order to extract the area of the image resulting from a saturated solid-state image pickup element 4 and the bright area of the image requiring a dynamic range. Then the device 9 discriminates an area A2 in a non-standard image corresponding to an area A1 in the non-standard image that corresponds to an area A1 in the discriminated standard image. Then a compressor 10 extracts only image data in the area A2 discriminated by the device 9 among image data of the non-standard image and compresses the extracted data to generate compressed data. Then a recorder 11 extracts image data among the standard image data and records the compressed data to reduce the recorded data amount.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-256303

(43) 公開日 平成8年(1996)10月1日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	5/765		H 0 4 N	L
	5/92		5/92	Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

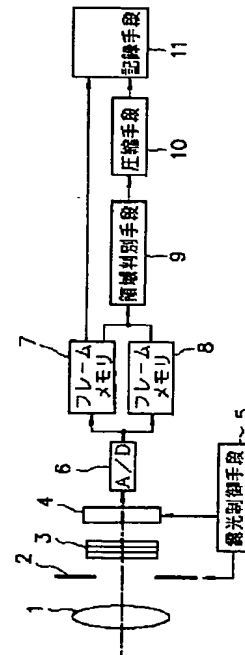
(21) 出願番号	特願平7-58794	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成7年(1995)3月17日	(72) 発明者	池田 政人 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	宇田川 善郎 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	池田 栄一郎 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 國分 孝悦

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

## (57) 【要約】

【目的】 ダイナミックレンジの拡大された画像を得るために記憶するデータ量を少なくできるようにする。

【構成】 同じ被写体を異なる露光量で撮像して得られる複数の画像データのうちの何れか1つを標準画像とし、他の非標準画像の中からダイナミックレンジ拡大に必要な領域を判別する領域判別手段9と、上記領域判別手段9により判別された非標準画像中の領域の画像データを圧縮して圧縮データを生成する圧縮手段10と、上記標準画像の画像データおよび上記非標準画像の圧縮データを記録媒体に記録する記録手段11とを設け、非標準画像についてはその画像データの一部のみを圧縮して記録するようにすることにより、上記複数の画像データの全てをそのまま記憶しておく場合に比べ、ダイナミックレンジの拡大された合成画像を得るために記憶しておくデータ量を大幅に減らすことができるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 同じ被写体を異なる露光量で複数回撮像し、得られた複数の画像データを合成してダイナミックレンジの拡大された画像を得ることができるようにした装置において、

前記複数の画像データのうちの何れか 1 つを標準画像とし、前記標準画像以外の非標準画像の画像データを圧縮して非標準画像圧縮データを生成する非標準画像圧縮手段と、

前記標準画像の画像データおよび前記非標準画像圧縮データを記録する記録手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 同じ被写体を異なる露光量で複数回撮像し、得られた複数の画像データを合成してダイナミックレンジの拡大された画像を得ることができるようにした装置において、

前記複数の画像データのうちの何れか 1 つを標準画像とし、前記標準画像の画像データを圧縮して標準画像圧縮データを生成する標準画像圧縮手段と、

前記標準画像以外の非標準画像の画像データを圧縮して非標準画像圧縮データを生成する非標準画像圧縮手段と、

前記標準画像圧縮データおよび前記非標準画像圧縮データを記録する記録手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】 前記非標準画像の中からダイナミックレンジ拡大に必要な領域を判別する領域判別手段を更に具備し、

前記非標準画像圧縮手段は、前記領域判別手段により判別された非標準画像中の領域の画像データを取り出し、これを圧縮して前記非標準画像圧縮データとすることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 同じ被写体を異なる露光量で複数回撮像し、得られた複数の画像データを合成してダイナミックレンジの拡大された画像を得ることができるようにした装置において、

前記複数の画像データのうちの何れか 1 つを標準画像とし、前記標準画像以外の非標準画像の中からダイナミックレンジ拡大に必要な領域を判別する領域判別手段と、前記標準画像の画像データおよび前記領域判別手段により判別された非標準画像中の領域の画像データを記録する記録手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5】 前記領域判別手段は、前記標準画像中において輝度レベルが所定のしきい値以上の領域を判定し、この判定した標準画像中の領域に対応する非標準画像中の領域を、前記ダイナミックレンジ拡大に必要な領域として判別することを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記領域判別手段は、前記標準画像中に

において輝度レベルが所定のしきい値以下の領域を判定し、この判定した標準画像中の領域に対応する非標準画像中の領域を、前記ダイナミックレンジ拡大に必要な領域として判別することを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記非標準画像圧縮データは、前記標準画像の画像データと前記非標準画像の画像データとの差分データであることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 8】 前記非標準画像圧縮手段は、前記標準画像の画像データと前記非標準画像の画像データとの輝度レベルを合わせるレベル合わせ手段と、

前記レベル合わせ手段により前記輝度レベルが合わせられた状態で、前記標準画像の画像データと前記非標準画像の画像データとの差分データを生成する差分手段とにより構成されることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 9】 前記標準画像は、適正露光量によって撮像された画像であることを特徴とする請求項 1 ～ 8 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 10】 同じ被写体を異なる露光量で複数回撮像し、得られた複数の画像データを合成してダイナミックレンジの拡大された画像を得ることができるようにした装置において、前記複数の画像データのそれぞれの中からダイナミックレンジ拡大に必要な領域を判別する領域判別手段と、前記領域判別手段により判別された領域の画像データのみを記録する記録手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は画像処理装置に関し、特に、撮像素子を用いた静止画および動画の撮像において、1 つの被写体を異なる露光量で撮像して得られる複数枚の画像データを合成することによりダイナミックレンジを拡大するようにした装置に用いて好適なものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、ビデオカメラや電子カメラ等では、撮像した被写体像を表す画像信号を発生するための CCD 等の固体撮像素子が用いられている。ところが、固体撮像素子のダイナミックレンジは比較的狭いので、視野内に含まれる明るい部分と暗い部分との輝度差が大きい場合には、両者を適正露出で撮像することは困難であった。例えば、暗い部分に露出を合わせると明るい部分は白くとんでしまい、明るい部分に露出を合わせると暗い部分は黒くつぶれてしまっていた。

【0003】従来、このような問題を解決するために、同一の被写体を異なる露光量で複数回撮像し、これにより得られる複数枚の画像データを合成することにより、

ダイナミックレンジの拡大された画像を得るようにした方法が提案されている(例えば、特開平5-64075号公報)。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような方法でダイナミックレンジを拡大するためには、撮像した複数枚の画像データを記憶しておく必要があり、記憶する画像データのデータ量が多くなってしまうという問題があった。そこで本発明は、ダイナミックレンジの拡大された画像を得るために記憶するデータ量を少なくできるようにすることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の画像処理装置は、同じ被写体を異なる露光量で複数回撮像し、得られた複数の画像データを合成してダイナミックレンジの拡大された画像を得ることができるようにした装置において、前記複数の画像データのうちの何れか1つを標準画像とし、前記標準画像以外の非標準画像の画像データを圧縮して非標準画像圧縮データを生成する非標準画像圧縮手段と、前記標準画像の画像データおよび前記非標準画像圧縮データを記録する記録手段とを具備する。

【0006】また、本発明の他の特徴とするところは、同じ被写体を異なる露光量で複数回撮像し、得られた複数の画像データを合成してダイナミックレンジの拡大された画像を得ることができるようにした装置において、前記複数の画像データのうちの何れか1つを標準画像とし、前記標準画像の画像データを圧縮して標準画像圧縮データを生成する標準画像圧縮手段と、前記標準画像以外の非標準画像の画像データを圧縮して非標準画像圧縮データを生成する非標準画像圧縮手段と、前記標準画像圧縮データおよび前記非標準画像圧縮データを記録する記録手段とを具備する。

【0007】また、本発明のその他の特徴とするところは、前記非標準画像の中からダイナミックレンジ拡大に必要な領域を判別する領域判別手段を更に具備し、前記非標準画像圧縮手段は、前記領域判別手段により判別された非標準画像中の領域の画像データを取り出し、これを圧縮して前記非標準画像圧縮データとすることを特徴とする。

【0008】また、本発明のその他の特徴とするところは、同じ被写体を異なる露光量で複数回撮像し、得られた複数の画像データを合成してダイナミックレンジの拡大された画像を得ることができるようにした装置において、前記複数の画像データのうちの何れか1つを標準画像とし、前記標準画像以外の非標準画像の中からダイナミックレンジ拡大に必要な領域を判別する領域判別手段と、前記標準画像の画像データおよび前記領域判別手段により判別された非標準画像中の領域の画像データを記録する記録手段とを具備する。

【0009】また、本発明のその他の特徴とするところは

は、前記非標準画像圧縮手段は、前記標準画像の画像データと前記非標準画像の画像データとの輝度レベルを合わせるレベル合わせ手段と、前記レベル合わせ手段により前記輝度レベルが合わせられた状態で、前記標準画像の画像データと前記非標準画像の画像データとの差分データを生成する差分手段とにより構成されることを特徴とする。

【0010】また、本発明のその他の特徴とするところは、同じ被写体を異なる露光量で複数回撮像し、得られた複数の画像データを合成してダイナミックレンジの拡大された画像を得ることができるようにした装置において、前記複数の画像データのそれぞれの中からダイナミックレンジ拡大に必要な領域を判別する領域判別手段と、前記領域判別手段により判別された領域の画像データのみを記録する記録手段とを具備する。

【0011】

【作用】本発明は上記技術手段より成るので、ダイナミックレンジの拡大された画像を得るために、同じ被写体を異なる露光量で撮像した複数の画像データをそのままの形で全て記憶する場合に比べて、記憶するデータ量を少なくすることが可能となる。

【0012】

【実施例】以下、本発明による画像処理装置の一実施例を図面に基づいて説明する。図1は、第1の実施例による画像処理装置の構成を示す図である。図1において、1は被写体を撮影するためのレンズ、2は入射する光量を調節するための絞り、3は光学的ローパスフィルタ、4はCCD等の固体撮像素子である。

【0013】5は露光制御手段であり、絞り2の絞り量や固体撮像素子4のシャッタースピードなどによって決まる露光量を制御するものである。また、6は固体撮像素子4から出力される画像信号をデジタル画像データに変換するA/D変換器、7、8は1フレーム分のデジタル画像データを一時的に記憶しておくためのフレームメモリである。

【0014】9は領域判別手段であり、ダイナミックレンジの拡大された画像を合成するために必要な領域(視野中の明るい部分または暗い部分)を判別するものである。10は圧縮手段であり、上記フレームメモリ7、8に記憶された画像データのうち、後述する標準画像あるいは非標準画像の画像データを圧縮するものである。また、11は記録手段であり、上記標準画像および非標準画像の画像データを図示しない記録媒体に記録するものである。

【0015】次に、動作について説明する。まず、被写体像は、レンズ1、絞り2および光学的ローパスフィルタ3を通して固体撮像素子4の光電変換面に結像される。このとき、露光制御手段5は、1つの被写体を異なる露光量で複数回撮影するように、絞り2および固体撮像素子4を制御する。

【0016】このようにして固体撮像素子4に結像された複数枚の被写体像は、光電変換により画像信号として出力され、A/D変換器6でアナログ-デジタル変換される。そして、これにより得られる複数のデジタル画像データは、それぞれフレームメモリ7、8に一時的に記憶される。

【0017】ここで、上記固体撮像素子4により撮像された被写体像の一例を図2に示す。図2は、窓を有する室内で露光量を異ならせて撮影を2回行った場合に得られる2枚の画像とその画像データとを示している。

【0018】このうち、図2(a)は、室内の領域B1が適正露出になるように撮影した場合に得られる画像である。この画像では、窓を通して見えている室外の領域A1は、室内の領域B1よりはるかに明るく、固体撮像素子4の狭いダイナミックレンジではカバーしきれない。このため、室内の領域B1は適正露出になっているが、室外の領域A1の中で特に明るい部分は、固体撮像素子4が飽和してしまい、白くとんでしまっている。

【0019】また、図2(b)は、窓の外に見える領域A2が白くとはならないようにするために露出を抑えて撮影した場合に得られる画像である。この画像では、室外の領域A2は適正露出になっているが、室内の領域B2は、図2(a)に示した画像に比べて暗く映っている。

【0020】今、図2(a)に基づく画像データがフレームメモリ7に記憶され、図2(b)に基づく画像データがフレームメモリ8に記憶されているものとする。そして、フレームメモリ7に記憶されている画像データを標準画像の画像データとし、また、フレームメモリ8に記憶されている画像データを非標準画像の画像データとする。

【0021】ダイナミックレンジの拡大された画像を得るためには、図2(a)(b)に示した2枚の画像が必要であるが、本例の場合は、(a)に示す画像(標準画像)の全領域の画像データと、(b)に示す画像(非標準画像)中の領域A2の画像データとがあれば十分であり、領域B2の画像データは不要である。

【0022】つまり、標準画像である図2(a)の画像データにおいて、領域A1の部分に非標準画像である図2(b)の画像中の領域A2の画像データを合成すれば、明るい部分も暗い部分も共に適正露出の画像を得ることができる。このように、ダイナミックレンジの拡大に必要な画像データの領域を判別するのが、領域判別手段9である。

【0023】図2(c)は、図2(a)に示した標準画像の水平方向1ライン分の画像データを示したものである。この図2(c)から明らかなように、室内より明るい室外の風景の領域A1のうち、特に明るい部分C1では固体撮像素子4が飽和している。

【0024】領域判別手段9は、標準画像の中で固体撮像素子4が飽和している領域、およびダイナミックレン

ジの拡大が必要な明るい領域を抽出するために、輝度レベルが所定のしきい値T以上の領域を判定する。そして、これにより判定された標準画像中の領域A1に対応する非標準画像中の領域A2を、ダイナミックレンジ拡大に必要な領域として判別する。

【0025】次に、圧縮手段10は、非標準画像の画像データの中から、上記領域判別手段9で判別された領域A2の画像データのみを取り出し、それを圧縮して圧縮データを生成する。そして、記録手段11は、標準画像の画像データと上記圧縮データとをダイナミックレンジ拡大に必要なデータとして図示しない記録媒体に記録する。このとき、上記圧縮データには、標準画像および非標準画像の露光条件(絞り値やシャッタースピード等)の情報と、非標準画像から取り出した画像の取り出し情報(画像の位置等)とを合わせて記録する。

【0026】なお、非標準画像から画像領域を取り出す方法として、以下のような方法を採用しても良い。すなわち、図3に示すように、画像を横にn分割、縦にm分割した $W_{i1} \sim W_{nm}$ の領域をあらかじめ設定しておく。そして、領域判別手段9によってしきい値T以上の画素が所定個数以上存在する領域 $W_{ij}$ ( $1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m$ )を判定し、その判定した領域 $W_{ij}$ をダイナミックレンジ拡大に必要な領域とするようにしても良い。

【0027】以上の例では、図2(a)の画像を標準画像とし、図2(b)の画像を非標準画像として説明しているが、逆に、図2(b)の画像を標準画像とし、図2(a)の画像を非標準画像とした場合でも、本発明を同様に適用することが可能である。

【0028】この場合は、図2(b)の標準画像中において輝度レベルが所定のしきい値以下の領域B2を判定し、図2(a)の非標準画像から上記判定した領域B2に対応する領域B1の画像データのみを取り出し、圧縮データを生成する。そして、この領域B1についての圧縮データと、上記標準画像の画像データとをダイナミックレンジ拡大に必要なデータとして記録するようにすれば良い。

【0029】以上説明したように、本実施例では、ダイナミックレンジの拡大に必要な複数枚の画像データを全て記録するのではなく、1枚の標準画像の画像データと、その標準画像をもとに非標準画像から必要な領域のみを取り出して圧縮した圧縮データとを記録するようにしているので、ダイナミックレンジの拡大に必要なデータとして記録するデータ量を大幅に減らすことができる。この場合、非標準画像中の一部領域の画像データのみを圧縮して記録するようにしているので、非標準画像全体の画像データを単純に圧縮する場合に比べて記録するデータ量を少なくすることができる。

【0030】また、図4の第2の実施例に示すように、標準画像の画像データを標準画像圧縮手段12を用いて圧縮して標準画像圧縮データを生成し、標準画像の画像

データをそのまま記録する代わりに、上記標準画像圧縮データを記録するようにしても良い。このようにすれば、ダイナミックレンジの拡大に必要なデータとして記録するデータ量を更に減らすことができる。

【0031】なお、以上の第1、第2の実施例では、ダイナミックレンジの拡大された画像を得るために、露光量の異なる画像を2枚撮影する場合について述べたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、露光量の異なる画像を3枚以上撮影する場合、すなわち非標準画像が複数枚となる場合についても本発明を適用する

ことが可能である。

【0032】また、適正露光量で撮影した画像を標準画像とするようにすれば、ダイナミックレンジの拡大された画像を合成する際に、適正露光量の画像を圧縮データから再生する必要がないので、画像合成が容易になるというメリットがある。

【0033】また、以上の実施例では、非標準画像の中からダイナミックレンジ拡大に必要な領域を取り出して圧縮データを生成し、この圧縮データと標準画像の画像データとをダイナミックレンジを拡大するためのデータとして記録するようにしているが、本発明はこれに限定されない。

【0034】例えば、非標準画像の中から取り出した領域の画像データを圧縮しないでそのまま記録するようにしても良いし、また、標準画像および非標準画像の双方からダイナミックレンジ拡大に必要な領域の画像データのみを取り出し、これを圧縮して、あるいは圧縮しないで記録するようにしても良い。何れの場合も、ダイナミックレンジを拡大するために記録するデータ量を従来よりも少なくすることができる。

【0035】次に、本発明の第3の実施例について説明する。第3の実施例は、標準画像と非標準画像との差分データを圧縮データとして記録するようにしたものである。図5は、この第3の実施例による画像処理装置の構成を示す図であり、図1と同じ部分には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

【0036】図5において、13はレベル合わせ手段であり、標準画像と非標準画像との輝度のレベル合わせをするものである。また、14は差分器であり、フレームメモリ7に記憶されている画像データとフレームメモリ8に記憶されている画像データとから各画素の差分データを生成するものである。

【0037】上記のように構成した画像処理装置の動作を、上述した第1の実施例と異なる点についてのみ説明する。すなわち、フレームメモリ7には、標準画像である図2(a)に基づく画像データが記憶され、フレームメモリ8には、非標準画像である図2(b)に基づく画像データが記憶されているものとする。

【0038】この場合、レベル合わせ手段13によってフレームメモリ7内の標準画像とフレームメモリ8内の

非標準画像との間で輝度のレベル合わせが行われた後、差分器14により、上記標準画像と非標準画像との各画素ごとの差分データ、すなわち圧縮データが生成される。

【0039】例えば、非標準画像が標準画像の露光量の1/2の露光量で撮影され、図2(b)に示した非標準画像中の室内の領域B2の輝度レベルが、図2(a)に示した標準画像中の室内の領域B1の輝度レベルの1/2となる場合は、非標準画像の画像データの輝度レベルがレベル合わせ手段13によって2倍にされた上で、差分器14によって各画素ごとの差分データが生成される。

【0040】そして、記録手段11により、標準画像の画像データと上記圧縮データとがダイナミックレンジ拡大に必要なデータとして図示しない記録媒体に記録される。このとき、上記圧縮データには、標準画像および非標準画像の露光条件（絞り値やシャッタースピード等）の情報と、差分データの生成時におけるレベル合わせの条件の情報とが合わせて記録される。

【0041】以上のように、第3の実施例では、ダイナミックレンジの拡大に必要な複数枚の画像データを全て記録するのではなく、1枚の標準画像の画像データと、標準画像と非標準画像との差分から生成した圧縮データとを記録するようにしているので、ダイナミックレンジを拡大するために記録するデータ量を大幅に減らすことができる。

【0042】しかも、本実施例では、標準画像と非標準画像との間で輝度のレベル合わせを行った後で差分データを生成するようにしているので、レベル合わせをしない場合に比べて、データ圧縮率を大幅に高くすることができる。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、同じ被写体を異なる露光量で複数回撮影して得られる複数の画像データの全てをそのまま記憶しておく場合に比べて、ダイナミックレンジの拡大された画像を得るために記憶しておくデータ量を大幅に減らすことができ、少ない量のデータでもってダイナミックレンジの拡大された画像を得るようにすることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像処理装置の第1の実施例を示す図である。

【図2】同じ被写体を露光量を異ならせて撮影した場合に得られる2枚の画像およびその画像データを示す図であり、(a)は室内が適正露出となるように撮影した場合に得られる画像、(b)は室外の風景が白くとはばないように露出を抑えて撮影した場合に得られる画像、

(c)は(a)に示した標準画像の水平方向1ライン分の画像データを示す図である。

【図3】非標準画像から取り出す画像領域としてあらか

じめ設定してある領域を示す図である。

【図4】本発明の画像処理装置の第2の実施例を示す図である。

【図5】本発明の画像処理装置の第3の実施例を示す図である。

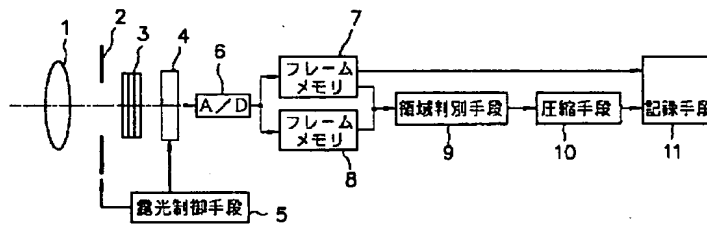
【符号の説明】

- 1 レンズ
- 2 絞り
- 3 光学的ローパスフィルター
- 4 固体撮像素子

- \* 5 露光制御手段
- 6 A/D変換器
- 7、8 フレームメモリ
- 9 領域判別手段
- 10 圧縮手段
- 11 記録手段
- 12 標準画像圧縮手段
- 13 レベル合わせ手段
- 14 差分器

\*10

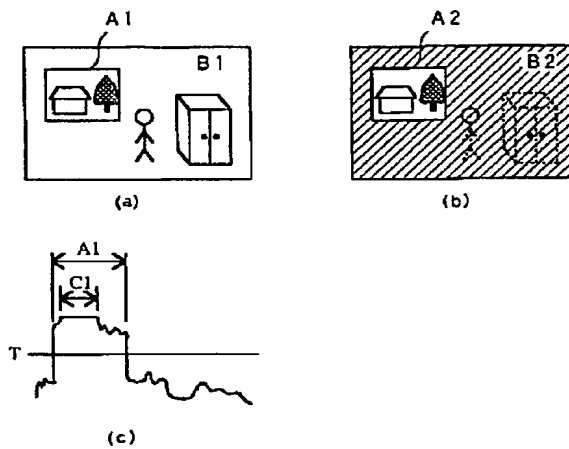
【図1】



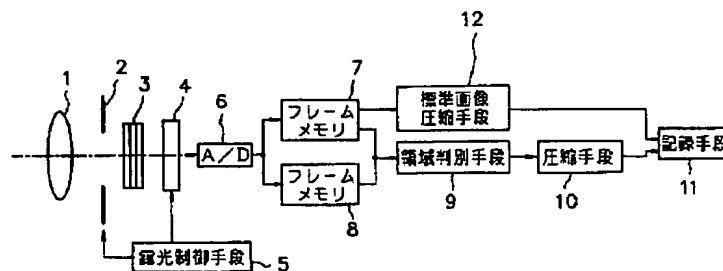
【図3】

$w_{11}$	...	$w_{n1}$
...		...
$w_{1m}$	...	$w_{nm}$

【図2】



【図4】



【図5】

